

## ملاحظات عيون الترقب

### الباب الأول العناصر الانتقالية

- عوامل مؤكسدة :  $\text{Cl}_2 - \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 - \text{KMnO}_4 - \text{MnO}_2 - \text{Cr}_2\text{O}_3$   
 - عوامل مختزله :  $\text{CO} - \text{H}_2 - \text{SO}_2$   
 - عوامل حفازة :  $\text{MnO}_2 - \text{V}_2\text{O}_5 - \text{Ni} - \text{Fe}$

- عشان تعرف أقوى عامل مؤكسد لمركبات عنصر واحد مثلاً زي المنجنيز : فالأول لازم تحسب عدد تأكسد العنصر في كل مركب واعلي حالة تاكسد تكون دي افضل عامل مؤكسد لأنه هيكون عنده قدره يكتسب عدد أكبر من الالكترونات .

العنصر	عدد التأكسد				
$\text{MnO}_4^{-2}$	+6				
$\text{MnO}_2$	+4				
$\text{MnO}_4^-$	+7				
Mn	zero				

- المنجنيز أعلى حالة تأكسد ( +7 ) وحالة التأكسد الشائعة ( +4 ) وهو الفلز الوحيد الذي يحتوي أيونه الثنائي علي 5 الكترونات مفردة في المستوي الفرعي 3d

- أكسيد المنجنيز الثنائي  $\text{MnO}$  ، والسباعي  $\text{MnO}_4^-$  هم الأكثر استقراراً بينما الرباعي  $\text{MnO}_2$  هو الحالة الأكثر شيوعاً .

- أيون النحاس II أكثر استقراراً من أيون النحاس I وذلك لأن طاقة اماهة  $\text{Cu}^{2+}$  أكبر من طاقة إماهة  $\text{Cu}^+$

- جميع عناصر المجموعة 2B صلبة ماعدا الزئبق سائل

### التركيب الإلكتروني لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

تكون الذرة مستقرة عندما يكون المستوى الفرعي ( d ) :-

- 1- فارغ (  $d^0$  ) مثل (  $\text{Ti}^{+4}, \text{Sc}^{+3}$  )
- 2- نصف ممتلئ (  $d^5$  ) مثل (  $\text{Mn}^{+2}, \text{Fe}^{+3}$  )
- 3- ممتلئ (  $d^{10}$  ) مثل (  $\text{Zn}^{+2}$  )

- السلسلة الانتقالية التي رتبها (رقمها) (n) تقع في الدور (n+3) ويتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي d (n+2) و S (n+3)

- الدور التي رتبها (y) تحتوي علي السلسلة الانتقالية التي رتبها (y-3) ويتتابع فيها امتلاء المستوي الفرعي S (y) و (y-1) d

- السكندسيوم هو العنصر الوحيد في السلسلة الانتقالية الاولى الذي يكون فيه الكترونات المستوي الفرعي S ضعف الكترونات المستوي الفرعي d . وخذ بالك ان ممكن يقولك الكترونات المستوي الفرعي S تساوي 2x فإن الكترونات المستوي الفرعي d تساوي x .

- التيتانيوم هو العنصر الوحيد في السلسلة الانتقالية الاولى الذي يكون فيه الكترونات المستوي الفرعي S تساوي الكترونات المستوي الفرعي d . وخذ بالك ان ممكن يقولك الكترونات المستوي الفرعي S تساوي x فإن الكترونات المستوي الفرعي d تساوي x .

- التيتانيوم عنصر شديد الصلابه كالصلب ولكنه أقل منه كثافه ( كثافة الصلب علي كثافة التيتانيوم  $< 1$  )

- التيتانيوم يحافظ علي متانته في درجات الحراره المرتفعه يعني يحافظ علي تمدده الحراري يعني ابعاده من طول عرض وارتفاع مبتغيش في درجات الحراره المرتفعه .

- يدخل الفانديوم مع الصلب في صناعة سبيكه تمتاز بالقساوه العاليه ( غير قابله للانحناء وقابله للكسر ) والقدرة علي مقاومة التاكل ( لا تصدأ بسهولة ) .

### حالات التأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى :-

- كلما زاد عدد التأكسد تزداد الصفه الحامضيه وتقل الصفه القاعديه

- كلما قل الحجم الذرى زاد جهد التأين ، ويكون أكبر ما يمكن إذا تسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل

- لو أعطى عدة جهود تأين وكان جهد التأين الخامس مثلاً شاذ عن الباقي ( يعني كسر مستوى طاقه مكتمل ) يكون عدد تأكسد العنصر +4 ويقع في المجموعه 4B .

- جهود التأين تتضاعف تقريباً كلما زادت حالة التأكسد حتي جهد التأين الرابع ويشذ عن ذلك  $Sc^{4+}$

### عند الانتقال من 3B إلى 1B ( أي كلما اتجهنا يمينا ) :-

- الحجم الذرى يقل ثم يثبت نسبياً من عنصر الكروم

- عدد التأكسد يزداد

- العزم المغناطيسي يزداد ثم يقل

- أكبر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في الحجم السكانيوم وأقلها حجماً النحاس .

- العامل الذى يسبب نقص الحجم هو زيادة الشحنة الفعالة داخل النواة ( $Z_{eff}$ ) .

- العامل الذى يسبب زيادة الحجم هو التنافر بين إلكترونات المستوي الفرعي 3d , 4s

- هناك علاقه طرديه بين الكثافة والكتلة الذرية ، ويشذ عن ذلك الكوبلت والنيكل .

- هناك علاقه عكسيه بين الكثافة و الحجم الذري .

- هناك علاقه طرديه بين الكثافة و العدد الذرى .

- أكبر عناصر السلسلة الانتقالية كثافه هو النحاس لأنه أكبرهم عدد ذري

- في السلسلة الانتقالية الاولى يقل النشاط الكيميائى بزيادة العدد الذرى . يعني فيه علاقه عكسيه بين النشاط والعدد الذرى

- أنشط عناصر السلسلة الانتقالية الاولى فلز السكانيديوم حيث يتفاعل مع الماء البارد ويحل محل هيدروجين الماء

بسهولة كما أنه يحل محل هيدروجين الأحماض بسهولة .

الحديد متوسط النشاط فيتفاعل مع بخار الماء ويكون أكسيد حديد مغناطيسي كما أنه يحل محل هيدروجين الأحماض بسهولة .

- تؤثر قوة الرابطة الفلزية في درجة الانصهار والغلجان ( وليست هي العامل الوحيد الذي يؤثر في ذلك انما تعتمد علي الضغط وشكل وحجم الجزيئات )
- تزداد قوة الرابطة الفلزية في عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بزيادة عدد الكترونات التكافؤ ( الكترونات 3d , 4s )

## الخواص المغناطيسية

- كان لها الفضل الكبير في فهمنا لكيمياء العناصر الانتقالية

- 1- يمكن تحديد عدد الإلكترونات المفردة ومن ثم تحديد التركيب الإلكتروني لأيون الفلز ، عن طريق قياس وتقدير العزم المغناطيسية للمادة
- 2- يتناسب العزم المغناطيسي و قوى الجذب المغناطيسي طردياً مع عدد الإلكترونات المفردة ولكن لا يساويها ، ويتناسب عكسياً مع عدد الإلكترونات المزدوجة
- 3- العزم المغناطيسي للمواد البارا مغناطيسية يتراوح بين ( 6 - 1 ) ووحدة قياسه هي BM
- 4- العزم المغناطيسي للمواد الديا مغناطيسية يساوى صفر
- 5- الخواص البارامغناطيسية تعتمد على وجود أوربيتالات تحتوى على الكترونات مفردة في اى مستوى فرعى و ليس المستوى الفرعى ( d ) فقط
- 6- معظم العناصر الانتقالية ومركباتها مواد بارامغناطيسية
- 7- كلما زاد عدد الالكترونات المفردة فى المواد البارا مغناطيسية زاد العزم المغناطيسى و زاد التجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى ودا بياكد إن التناسب بين العزم والالكترونات المفردة تناسب طردي .
- 8- العزم المغناطيسي للكروم = 6 والمنجنيز = 5 والنحاس = 1

### كيفية التعرف على نوع المادة [ بارا - دايا ] مغناطيسية ، و تحديد العزم المغناطيسي

عشان تعرف نوع الخاصية المغناطيسية لمركب من مركبات العناصر الانتقالية نتبع الاتى :

- 1- طلع عدد تأكسد ذرة العنصر الانتقالي فى المركب
- 2- يتم توزيع العنصر الانتقالي أو أيونه حسب عدد تأكسده [ بواسطة مبدأ البناء التصاعدي وقاعدة هوند ]
- إذا كان المستوى الفرعى  $[ d^{1:9} ]$  : تكون المادة بارامغناطيسية ، العزم المغناطيسي = عدد الإلكترونات المفردة
- إذا كان المستوى الفرعى  $[ d^{10} ]$  : تكون ، المادة ديا مغناطيسية ، العزم المغناطيسي = صفر
- إذا كان المستوى الفرعى  $[ d^0 ]$  : تكون ، المادة ديا مغناطيسية ، العزم المغناطيسي = صفر

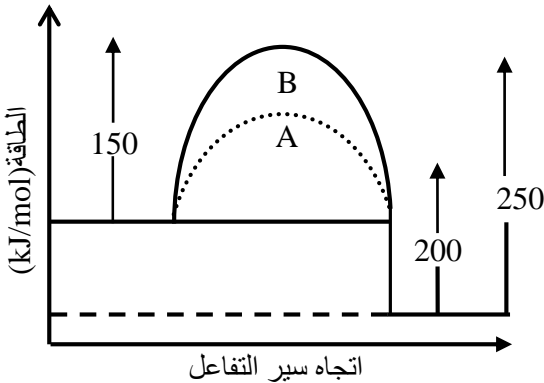
- الوزن الظاهري يتناسب طردياً مع عدد الالكترونات المفردة فالمادة البارامغناطيسية يزداد وزنها الظاهري عند وضعها في مجال مغناطيسي بسبب قوة الجذب والمادة الديامغناطيسية يقل وزنها الظاهري عند وضعها في مجال مغناطيسي بسبب قوة التنافر

## - العامل الحفاز -

لا يؤثر إطلاقاً في طاقة المتفاعلات أو النواتج أو قيمة  $\Delta H$  ولكنه يزيد من سرعة التفاعل أو يقلل من طاقة التنشيط ويقلل من طاقة حاجز الطاقة وهنتكلم عنه أكثر في باب الاتزان

### تدريب للتوضيح :

الشكل المقابل يوضح طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام عنصر انتقالي كعامل حفاز أجب عن الأسئلة الآتية :



- 1- ماذا يمثل المنحنيين A – B
- 2- ما قيمة طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفاز
- 3- ما قيمة طاقة التنشيط بدون استخدام عامل حفاز
- 4- هل هذا التفاعل طارد أم ماص للحرارة و لماذا
- 5- حدد طاقة هذا التفاعل ( الطاقة المنطلقة من التفاعل الطردي )
- 6- التغير في المحتوى الحرارى

### الإجابة

- 1- المنحنى A طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز والمنحنى B طاقة التنشيط بدون استخدام العامل الحفاز
- 2 - 100 kJ/mol
- 3 - 150 kJ/mol
- 4- طارد للحرارة لان المحتوى الحرارى للنواتج اقل من المحتوى الحرارى المتفاعلات .
- طاقة التفاعل تحسب كالآتى :  $100 + 150 - 250 = \text{kJ/mol}$
- 6- التغير في المحتوى الحرارى يساوى طاقة التفاعل بعكس الاشارة لذلك يساوى  $( - 100 \text{ kJ.mol} )$  ويحسب من احدي الثلاث علاقات :-

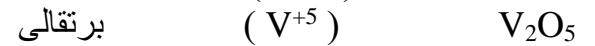
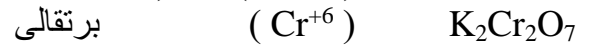
$$\Delta H = (\text{طاقة النواتج}) - (\text{طاقة المتفاعلات})$$

$$\Delta H = (\text{طاقة تنشيط التفاعل الطردي بدون استخدام عامل حفاز}) - (\text{طاقة تنشيط التفاعل العكسي بدون استخدام عامل حفاز})$$

$$\Delta H = (\text{طاقة تنشيط التفاعل الطردي باستخدام عامل حفاز}) - (\text{طاقة تنشيط التفاعل العكسي باستخدام عامل حفاز})$$

## الأيونات الملونة

- معظم مركبات العناصر الانتقالية ومحاليلها المائية ملونة وقد لا يحتوى الأيون على إلكترونات مفردة ويكون ملوناً مثل



- إذا امتصت المادة جميع ألوان الضوء المرئى ( الأبيض ) تظهر باللون الأسود .

- إذا لم تمتص أياً منها تظهر المادة باللون الأبيض .

- أيونات  $\text{SC}^{+3}$  ،  $\text{Ti}^{+4}$  ،  $\text{Cu}^{+1}$  ،  $\text{Zn}^{+2}$  ، ديامغناطيسية وغير ملونة .

- مركبات الحديد والكوبلت والنيكل دائماً بارا وملون .

-  $\text{KMnO}_4$  ملون لكن  $\text{Mn}^{+7}$  غير ملون و  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ملون لكن  $\text{Cr}^{+6}$  غير ملون .

## فلز الحديد

- يحتل **الحديد** الترتيب الأول بالنسبة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى من حيث الانتشار في القشرة الأرضية
- يحتل **الحديد** الترتيب الثاني في العناصر الفلزية - بعد **الألمنيوم** - من حيث الانتشار في القشرة الأرضية
- يحتل **الحديد** الترتيب الرابع - بعد عناصر **الأكسجين والسيليكون والألمنيوم** - من حيث الانتشار في القشرة الأرضية
- **الحديد** هو الفلز الذي يكون عزمه المغناطيسي في حالة التأكسد +3 أكبر من عزمه المغناطيسي في حاله الذريه . لأن عزمه في حالة التأكسد +3 يساوي 5 بينما عزمه في حاله الذريه يساوي 4 .
- **الألمونيوم** يحتل الترتيب الأول من حيث الفلزات انتشارا في القشرة الأرضية
- **الأكسجين** يحتل الترتيب الأول من حيث اللافلزات انتشارا في القشرة الأرضية
- **السيليكون** يحتل الترتيب الأول من حيث أشباه الفلزات انتشارا في القشرة الأرضية

## استخلاص الحديد من خاماته

- أثناء عملية التخميص تظل كتلة الحديد في الخام ثابتة بينما تزداد نسبته
- يتم التخلص من الفوسفور والكبريت في صورتهم **الصلبة** أثناء عملية التركيز .
- يتم التخلص من الفوسفور والكبريت في صورتهم **الغازية** أثناء عملية التخميص .
- عند تخميص السيدريرت تزداد نسبة الحديد بمقدار % 21.1 .
- عند تخميص الليمونيت تزداد نسبة الحديد بمقدار % 29.6 .
- الحديد الذى يحتوى على أقل نسبة من الشوائب هو الحديد الناتج من المحولات الأكسجينية .
- أكسيد الحديد الثنائى يتفاعل مع **الأحماض المخففة والمركزة** ، بينما أكسيد الحديد III والمغناطيسى يتفاعلوا مع **الأحماض المركزة فقط**
- أكسيد الحديد III لا يتأثر بالتسخين في الهواء ، بينما أكسيد الحديد II و أكسيد الحديد III والمغناطيسى يتأثرو بالتسخين في الهواء ويتحولوا الي أكسيد حديد III .
- ظاهرة **الخمول الكيميائي** تحدث عند إضافة حمض **النيتريك المركز** إلى الحديد أو الكروم أو **الألمونيوم** بسبب تكون طبقة من الأكسيد الغير مساميه حجم جزيئاتها أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه فتتمنع استمرار لتفاعل مع الحمض .



## الباب الثاني التحليل الكيميائي

الأساس العلمي للكشف عن الأنيونات ( الشقوق الحامضية ) :-  
الاحماض الأكثر ثباتاً تطرد الأحماض الأقل ثباتاً ( السهلة في التطاير أو الانحلال ) في صورة غازات يمكن التعرف عليها من ألوانها أو رائحتها أو أى خاصية مميزة أخرى .

- الحمض الأكثر ثباتاً يتفاعل مع ملح الحمض الأقل ثباتاً ويطرده على شكل غاز ولا يتفاعل مع الحمض نفسه

- هناك فرق بين ثبات الحمض وقوة الحمض :

- ثبات الحمض دليل على عدم تطايره ( يكون أقل تطاير ) ويكون أعلى في درجة الغليان ، بمعنى الأكثر ثباتاً يكون أقل تطايراً وأعلى غلياناً والعكس .
- قوة الحمض تعتمد على مدى تأينه في الماء .

عالية الثبات	متوسطة الثبات	ضعيفة الثبات
حمض الكبريتيك $H_2SO_4$	حمض الهيدروكلوريك $HCl$	حمض الكربونيك $H_2CO_3$
حمض الفوسفوريك $H_2PO_4$	حمض الهيدروبروميك $HBr$	حمض النيتروز $HNO_2$
_____	حمض الهيدروبيديك $HI$	حمض الكبريتوز $H_2SO_3$
_____	حمض النيتريك $HNO_3$	حمض الثيوكبريتيك $H_2S_2O_3$
_____	_____	حمض الهيدروكبريتيك $H_2S$

ملحوظة :

- جميع أملاح الكربونات لا تذوب في الماء عدا كربونات ( الصوديوم - البوتاسيوم - الأمونيوم ) .

- عشان تكشف عن الكربونات مش شرط تستخدم محلول كبريتات ماغنسيوم  $MgSO_4$  . ولكن ممكن تستخدم أي محلول كاتيونه ميكونش صوديوم أو بوتاسيم أو أمونيوم .

- جميع كربونات الفلزات التي لا تذوب في الماء تذوب في الأحماض المخففة

- جميع أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم والنترات والبيكربونات تذوب في الماء

- جميع أملاح الأسيتات تذوب في الماء ما عدا أسيتات الفضة

- جميع أملاح الكبريتات تذوب في الماء ما عدا ( كبريتات الباريوم وكبريتات الرصاص وكبريتات الكالسيوم وكبريتات الفضة وكبريتات الاسترانسيوم )

- جميع أملاح الفوسفات شحيحة الذوبان في الماء ما عدا فوسفات الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم

- الكلوريدات تذوب في الماء فيما عدا  $Hg^{+1} - Cu^{+1} - Ag^{+} - Pb^{+2}$

- محلول النشادر = محلول الأمونيا = هيدروكسيد أمونيوم

**خد بالك** لو عاوز أعرف الغاز الناتج من أى ملح  
- بص فى الشق الحامضي بتاعه لو لقيت أكسجين ، أ حذف منهم أكسجينه مثل :

الكربونات  $\text{CO}_3^{2-}$  / البيكربونات  $\text{HCO}_3^-$  ( $\text{CO}_2$ )  
الكبريتيت  $\text{SO}_3^{2-}$  / الثيوكبريتات  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  ( $\text{SO}_2$ )  
النترت  $\text{NO}_2^-$  / ( $\text{NO}$ ) / النترات  $\text{NO}_3^-$  ( $\text{NO}_2$ )  
- طب لو مفيش أكسجين ,, أعمل ايه ؟؟؟؟؟؟؟!!!!!! ضيف هيدروجين وريح دماغك . مثل :-

الكبريتيد  $\text{S}^{2-}$  ( $\text{H}_2\text{S}$ ) الكلوريد  $\text{Cl}^-$  (HCl) البروميد  $\text{Br}^-$  (HBr)

- لو عاوز أعرف الراسب أكتب الشق الحامضي اللي عندك وخلي الشق القاعدي  $\text{Ag}^+$

لون الراسب	$\text{AgNO}_3$
أبيض يسود بالتسخين	الكبريتيت $\text{SO}_3^{2-}$
أسود	الكبريتيد $\text{S}^{2-}$
أبيض يصير بنفسجى إذا عرض للضوء ويزوب بسرعه فى محلول النشادر	الكلوريد $\text{Cl}^-$
أبيض مصفر يصير داكنا عند تعرضه للضوء ويزوب ببطء فى محلول النشادر	البروميد $\text{Br}^-$
أصفر لا يذوب فى محلول النشادر	اليوديد $\text{I}^-$
اصفر يذوب فى محلول النشادر	الفوسفات $\text{PO}_4^{3-}$

- كاتيونات الفضة  $\text{Ag}^+$  ، والزئبق  $\text{Hg}^+$  ، والرصاص  $\text{Pb}^{+2}$  لا تذوب فى الماء ولكن تترسب على هيئة كلوريدات ومش شرط ان الكاشف بتاعها يكون dil.HCl . أنا ممكن أرسبها بأي محلول فيه كلوريد  $\text{Cl}^-$

- أى رواسب  $\text{FeS}$  ،  $\text{CuS}$  ،  $\text{PbS}$  ،  $\text{Ag}_2\text{S}$  سوداء اللون

- فى حالة برمنجنات البوتاسيوم يختزل المنجنيز من  $\text{Mn}^{+7}$  إلى  $\text{Mn}^{+2}$  وذلك فى التجربة التأكيديه للكشف عن أنيون النيتريت لذلك يعمل كعامل مؤكسد والنيتريت يعمل كعامل مختزل .

- فى حالة ثانى كرومات البوتاسيوم يختزل الكروم من  $\text{Cr}^{+6}$  إلى  $\text{Cr}^{+3}$  وذلك فى تجربة الكشف عن غاز  $\text{SO}_2$  . لذلك يعمل كعامل مؤكسد و  $\text{SO}_2$  يعمل كعامل مختزل .

- محلول اليود البنى يختزل من  $\text{I}_2$  إلى  $\text{I}^-$  فى التجربة التأكيديه للكشف عن الثيوكبريتات لذلك يعمل كعامل مؤكسد والثيوكبريتات يعمل كعامل مختزل .

- كل الهيدروكسيدات تذوب فى الأحماض مثل :  
هيدروكسيد النحاس II ، هيدروكسيد الحديد II أو III ، هيدروكسيد ألومنيوم ، أو أى هيدروكسيد آخر



## جزء المسائل

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية (g/mol)}}$$

- عدد الجسيمات = عدد مولات ( الجزيئات أو الذرات أو الأيونات )  $\times$  عدد أفوجادرو (  $6.02 \times 10^{23}$  )

- حجم الغاز ( L ) = عدد مولات الغاز ( mol )  $\times$  ( L/ mol ) 22.4 ( at STP )

$$\text{كثافة الغاز} = \frac{\text{الكتلة المولية}}{22.4 \text{ L حجم المول}}$$

- عدد المولات = الحجم باللتر  $\times$  التركيز المولاري

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لمركب في عينة غير نقية} = \frac{\text{كتلة المركب في العينة}}{\text{كتلة العينة الغير نقية}} \times 100$$

- التركيز يتناسب عكسياً مع الكتلة المولية

- اذا كانت المادة المراد تقديرها قاعدية ( كربونات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ) يستخدم محلول قياسي حمضي (حمض الهيدروكلوريك  $\text{HCl}$  ) والعكس صحيح وتسمى معايرة تعادل

- اذا كانت المادة المراد تقديرها عامل مؤكسد (برمنجنات البوتاسيوم  $\text{KMnO}_4$  ) يستخدم محلول قياسي من ماده عامل مختزل (نيتريت الصوديوم  $\text{NaNO}_2$  ) والعكس صحيح . وتسمى معايرة أكسده واختزال .

- اذا كانت المادة المراد تقديرها محلول ملح ( كلوريد الصوديوم  $\text{NaCl}$  ) يستخدم محلول من ماده مُرسِّبه لهذا المحلول ( نترات فضه  $\text{AgNO}_3$  ) وتسمى معايرة ترسيب

في مسائل المعايره خذ بالك :-

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$M_b$	تركيز القلوى المستخدم ( مول / لتر )	$M_a$	تركيز الحمض المستخدم ( مول / لتر )
$V_b$	حجم القلوى المستخدم فى المعايرة	$V_a$	حجم الحمض المستخدم فى المعايرة
$n_b$	عدد المولات من القلوى فى معادلة التفاعل	$n_a$	عدد المولات من الحمض فى معادلة التفاعل

- 1- تكتب معادلة التفاعل موزونة لتحديد عدد مولات الحمض  $n_a$  ، وعدد مولات القاعدة  $n_b$
- 2- نعوض في القانون السابق
- 3- خذ بالك لو بتستخرج المعطيات ومش موجود معاك تركيز ولا حجم ممكن تعوض عنهم **بعدد المولات**.

### 3- خذ بالك ان اللي عاوز نسبته هات كتلته

- 4- لو أعطى ( خليط – مخلوط – عينة غير نقية – خام ) لا تستخدم كتلته إلا عند إيجاد النسبة ( لا نستخدمه الا في قانون النسبة المئوية ويوضع في المقام يعني في آخر مطلوب غير كده مش هنستخدمه )
- 5- لو أعطى 3 حجومات في السؤال ، أكبر حجم لا نستخدمه إلا عند حساب عدد مولات المحلول كله ، ولكن في القانون نستخدم الحجم الأصغر ( حجم الحمض وحجم القلوي اللي حصل بيهم التفاعل )
- عند خلط حجمين متساويين من حمض وقلوي فإن المادة ذات عدد المولات الأقل في معادلة التفاعل الموزونة تكون هي المادة الزائدة في المحلول ، وهي التي تحدد نوع المحلول ولو مفيش ماده زايده فالمحلول الناتج يتبع القوي سواء كان حمض أو قلوي والمادة الاخرى هي المادة المحددة لتفاعل .

### التخفيف

$$\begin{aligned} \text{عدد المولات ( قبل التخفيف )} &= \text{عدد المولات ( بعد التخفيف )} \\ \text{التركيز} \times \text{الحجم} &= \text{التركيز} \times \text{الحجم} \end{aligned}$$

## يلا بينا يا زعيم نراجع أفكار المسائل

## الباب الثالث الاتزان الكيميائي

- يحدث الاتزان الفيزيائي عندما :  
يتساوى الضغط البخارى مع ضغط بخار الماء الشبع .  
يتساوى معدل التبخير مع معدل التكثيف .
- الوصول لحالة الاتزان لا يعنى توقف التفاعل ولكن يعنى استمراريته فى كلا الاتجاهين الطردى والعكسى بنفس السرعة
- ليس معنى أن التفاعل فى حالة اتزان أن يكون تركيز المتفاعلات يساوى تركيز النواتج ولكن معناه أن **يثبت** تركيز المتفاعلات والنواتج ، وأن معدل التفاعل الطردى يساوى معدل التفاعل العكسى
- خروج أحد النواتج من حيز التفاعل يعنى توقف التفاعل
- وصول التفاعل إلى حالة الاتزان قد يكون بطيئاً أو سريعاً ويؤثر العامل الحفاز علي هذه الحالة
- هناك 6 عوامل تؤثر علي معدل التفاعل الكيميائي :- ( طبيعة المواد المتفاعله – تركيز المواد المتفاعله – درجة الحرارة – الضغط – العوامل الحفازة – الضوء )

### (1) طبيعة المواد المتفاعله :

تتضح من خلال :- (1) نوع الترابط حيث أن الروابط الايونيه يكون تفاعلها لحظي وسريع . أما الروابط التساهميه يكون تفاعلها بطئ نسبيا

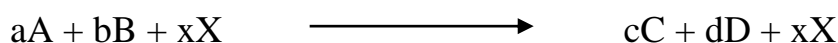
(2) مساحة السطح حيث تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة مساحة السطح

### (2) التركيز :

- زيادة التركيز تزيد من فرص التصادم وبالتالي تزيد من سرعة التفاعل ، ولكن إضافة حجوم أخرى بنفس التركيز لا تؤثر فى معدل التفاعل

### (3) الضغط :

- تأثير اضافته الغاز الخامل علي تفاعل كيميائي غازي متزن



وفرض ان X غاز خامل يوجد حالتان :-

الحالة الاولى :- عند ثبوت الحجم وهي عدم السماح للحجم بالزيادة ( لا يؤثر )

• في هذه الحالة يزداد الضغط الكلي للتفاعل وبالرغم من ذلك لا يوجد اي تأثير علي موضع الاتزان

- الحالة الثانية :- عند ثبوت الضغط وهي السماح للحجم بالزيادة (يؤثر)
- في هذه الحالة يقل الضغط الجزئي لكل الغازات وعلى حسب قاعده لوشاتيلية ينشط التفاعل في اتجاه عدد المولات الاكبر

### شرح الحالة الثانية

التفاعلات الغازية تتم في الغالب داخل مكبس او محقن واذا سمح للمكبس للتحرك لاعلي عند ادخال الغاز الخامل فذلك معناه زياده حجم المكبس او وعاء التفاعل مما يعني نقص الضغط الجزئي لغازات التفاعل مما يؤدي الي سير التفاعل في اتجاه عدد المولات الاكبر

- عند حساب قيمة  $K_p$  إذا أعطى الضغط الكلي لمواد التفاعل ، فى هذه الحالة يقسم الضغط الكلي على عدد مولات التفاعل للحصول على الضغط الجزئي وبالتالي يتم التعويض في قانون  $K_p$

### (4) درجة الحرارة :

- رفع درجة الحرارة يزيد من سرعة الجزيئات المنشطه وبالتالي يزيد من طاقة حركة الجزيئات المنشطه وبالتالي يزيد من نسبة الجزيئات المنشطة فتزداد فرص التصادم ، بالتالى يزداد معدل التفاعل الكيميائي
- وقد وجد أن كثيراً من التفاعلات تتضاعف سرعتها عند رفع درجة الحرارة بمقدار  $10^\circ \text{C}$
- إذا كانت المواد الداخلة فى التفاعل أو الناتجة منه فى الحالة الغازية فإن التعبير عن التركيز ، يتم عادة باستخدام ضغطها الجزئي ويوضع بين قوسين هلاليين ( )
- زيادة درجة الحرارة لا تزيد من طاقة التنشيط ولكن تزيد من عدد الجزيئات المنشطة ( الفعالة )
- كلما زادت طاقة التنشيط كان التفاعل أبطأ والعكس صحيح

### (5) العامل الحفاز :

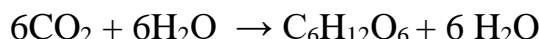
- العامل الحفاز لا يبدأ التفاعل ولكنه يزيد من سرعة التفاعل لانه يقلل من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل مما يؤدي الى زيادة معدل التفاعل .
- العامل الحفاز لا يؤثر على موضع الاتزان فى التفاعلات الانعكاسيه وذلك لانه يزيد كلاً من التفاعلين العكسي والطردى بنفس المقدار حيث أنه يقلل من زمن الوصول زمن الوصول الي حالة الاتزان
- العامل الحفاز يوفر مسار بديل لطاقة التنشيط
- العامل الحفاز لا يزيد من كمية النواتج , ولكن من الممكن احيانا ان نقول انه يزيد من كمية النواتج في نفس الزمن
- العامل الحفاز لا يغير ( طاقة المتفاعلات – طاقة النواتج – طاقة التفاعل "التغير في المحتوى الحراري " - الطاقه المنطلقة – الطاقه الممتصه – حرارة التفاعل – اتزان التفاعل – تركيز مواد التفاعل )
- العامل الحفاز يقلل من طاقة التنشيط ويقلل من طاقة المعقد النشط ( حاجز الطاقه – الخليط المنشط )

- العامل الحفاز **يزيد** من سرعة التفاعل **الطردى** في نفس اللحظة التي **يزيد** فيها من سرعة التفاعل **العكسي** وهو أفضل كفاءه من الحراره

- العامل الحفاز **يوفر** الطاقة الحراريه اللازمه للتفاعل

## (6) الضوء :

(1) **البناء الضوئي ( التمثيل الضوئي )** :- حيث يقوم الكلوروفيل في النبات بامتصاص الضوء وتكوين الكربوهيدرات في وجود ثاني أكسيد الكربون والماء



(2) **أفلام التصوير** :- حيث تحتوي علي بروميد الفضة في طبقه جيلاتينية عند سقوط الضوء عليها يحدث تفاعل أكسده واختزال :-

- حيث يتأكسد كل أيونين بروميد  $\text{Br}^-$  ويفقد **الالكترونين** ويتحولان الي **جزئ بروم** , يُمتص في الطبقة الجيلاتينية
- حيث يُختزل أيون الفضة  $\text{Ag}^+$  ويكتسب **الالكترون** متحولاً الي **ذرة فضه مترسبه** وكلما زادت كمية الضوء الساقط زادت كمية الفضة المترسبه وزادت وضوح الصورة .

## قاعدة لوشاتيليه :

- القيم الصغيرة لثابت الاتزان  $K_c < 1$  تعنى أن تركيز النواتج ( فى البسط ) أقل من تركيز المواد المتفاعلة ( فى المقام ) مما يعنى أن التفاعل يسير بشكل جيد نحو تكوين المتفاعلات وأن التفاعل العكسى هو السائد

- القيم الكبيرة لثابت الاتزان  $K_c > 1$  تعنى أن التفاعل يسير بشكل جيد نحو تكوين النواتج أى أن التفاعل الطردى هو السائد

- إذا كانت القيمة العددية لثابت الاتزان **تساوى** الواحد الصحيح ، لا يكون أى من التفاعلين سائد على الآخر

- لا يكتب تركيز الماء النقى **كمذيب** أو **المواد الصلبة** أو **الرواسب** أو **السوائل** فى معادلة حساب ثابت الاتزان حيث أنها تعتبر ذات تركيز ثابت مهما اختلفت كميتها لأن قيمتها لا تتغير بدرجة ملموسة .

- تتغير القيمة العددية لثابت الاتزان للتفاعل المتزن الواحد عند تغير درجة الحرارة

- القيمة العددية لثابت الاتزان لا تتغير بتغير تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة عند نفس درجة الحرارة

- تتغير قيمة ثابت الاتزان للتفاعل المتزن الواحد عند تغير تركيزات كل المتفاعلات والنواتج

- إذا أعطى معادلة موضحاً فيها قيمة ثابت الاتزان  $K_c$  ، أو  $K_p$  :

- لو نفس المعادلة ولكن قلبها ( عكسها ) ثم طلب قيمة ثابت الاتزان نقلب الثابت فقط .

- لو نفس المعادلة مضروبة  $\times 2$  نربع قيمة الثابت  $(K_c)^2$  ،  $(K_p)^2$  .

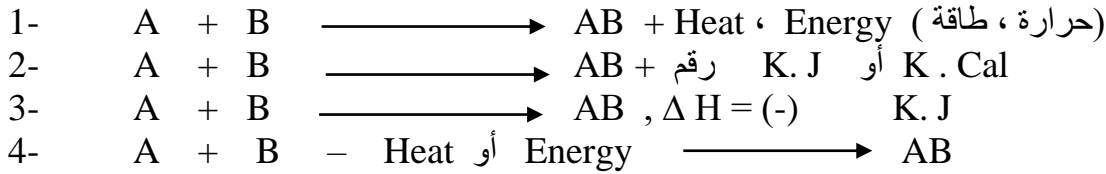
- لو المعادلة مقسومة على 2 فإن قيمة الثابت = الجذر التربيعى للثابت الأول .

- عند جمع عدة معادلات ومطلوب معرفة قيمة ثابت الاتزان الكلى فإن ثابت الاتزان الكلى يساوى حاصل

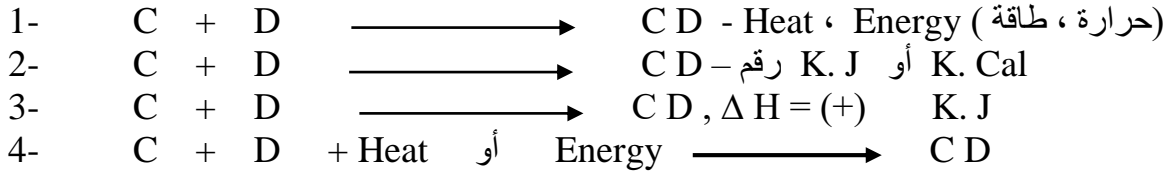
ضرب ثوابت الاتزان للمعادلات  $K_c = K_{c1} \times K_{c2} \times K_{c3} \times \dots$

- تقسم التفاعلات الكيميائية حسب التغير الحرارى المصاحب لحدوثها إلى :

أ - تفاعلات طاردة للحرارة ومعادلة التفاعل يعبر عنها بأحد الصور الآتية :



ب - تفاعلات ماصة للحرارة ومعادلة التفاعل يعبر عنها بأحد الصور الآتية :



2- فى التفاعلات الطاردة للحرارة تتناسب قيمة ثابت الاتزان عكسياً مع درجة الحرارة

- خفض درجة الحرارة فى تفاعل متزن طارد للحرارة يؤدي إلى زيادة قيمة ثابت الاتزان  $K_c$

- رفع درجة الحرارة فى تفاعل متزن طارد للحرارة يؤدي إلى نقص قيمة ثابت الاتزان  $K_c$

3- فى التفاعلات الماصة للحرارة تتناسب قيمة ثابت الاتزان طردياً مع درجة الحرارة

- خفض درجة الحرارة فى تفاعل متزن ماص للحرارة يؤدي إلى نقص قيمة ثابت الاتزان  $K_c$

- رفع درجة الحرارة فى تفاعل متزن ماص للحرارة يؤدي إلى زيادة قيمة ثابت الاتزان  $K_c$

- جميع تفاعلات الاحلال تعتبر طاردة للحرارة

- القيمة العددية لثابت الاتزان  $k_p$  لا تتغير بتغير الضغوط الجزئية للغازات المتفاعلة أو الناتجة فى نفس درجة الحرارة

ولكن تتغير قيمة ثابت الاتزان  $k_p$  للتفاعل الواحد عند تغير درجة الحرارة

- فى التفاعلات الغازية التى لا يتساوى فيها عدد مولات المتفاعلات مع عدد مولات النواتج ، طبقاً لقاعدة لوشاتيليه :

أ- عند زيادة الضغط ( بتقليل حجم وعاء التفاعل ) : ينشط التفاعل فى الاتجاه المحتوي على عدد مولات أقل ( اتجاه

تكوين الحجم الأقل من الغازات ) ، ولا تتغير قيمة ثابت الاتزان  $k_p$

ب- عند خفض الضغط ( بزيادة حجم وعاء التفاعل ) : ينشط التفاعل فى الاتجاه المحتوي على عدد مولات أكبر ( اتجاه

تكوين الحجم الأكبر من الغازات ) ، ولا تتغير قيمة ثابت الاتزان  $k_p$

- فى التفاعلات الغازية التى يتساوى فيها عدد مولات المتفاعلات مع عدد مولات النواتج ، طبقاً لقاعدة لوشاتيليه :

- نشاط التفاعل فى أى من الاتجاهين - الطردى أو العكسى - لن يؤثر فى عدد مولات الغازات ، وبالتالي فإن تغيير

الضغط الواقع على التفاعل لن يؤثر فى موضع الاتزان وعليه لا تتغير قيمة ثابت الاتزان  $k_p$  له

## الاتزان الأيوني

- يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات الضعيفة فقط : لأنها غير تامة التآين

- لا يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات القوية : لأنها تامة التآين

$$\text{قانون استفالد : } K_a = \alpha^2 \times C_a$$

- أى أنه كلما زاد التخفيف ( قل التركيز ) زادت درجة التفكك والعكس

تركيز أيون الهيدرونيوم

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C_a}$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times C_b}$$

$$\therefore K_w = [10^{-7}] [10^{-7}] = 1 \times 10^{-14}$$

- الحاصل الأيوني للماء يساوى  $1 \times 10^{-14}$  (at 25°C) وهو مقدار ثابت ويتغير بتغير درجة الحرارة

$$- \log K_w = (- \log [H^+]) + (- \log [OH^-]) = - \log 10^{-14}$$

باستبدال القيمة ( - log ) بالحرف P تصبح المعادلة :

$$pK_w = pH + pOH = 14$$

- بما أن قيمة  $k_w$  مقدار ثابت = 14 ، إذن كلما قلت pH تزداد قيمة pOH والعكس صحيح

- تأين الماء ماص للحرارة فزيادة درجة الحرارة عن 25°C يزداد  $[H^+]$  و  $[OH^-]$  عن  $10^{-7}$  ويصبح كل منهما  $10^{-5}$  مثلاً وبالتالي يزداد  $K_w$  عن  $10^{-14}$  ويصبح  $10^{-10}$  ويقل  $pK_w$  عن 14 ويصبح 10 وعند كل درجات الحرارة يظل الماء النقي متعادل التأثير على عباد الشمس

- تركيز أيون الهيدرونيوم للحمض القوي = قاعدية الحمض X تركيز الحمض .

- تركيز أيون الهيدروكسيد للقاعدة القوية = عدد مجموعات الهيدروكسيد X تركيز القاعدة

- عند خلط حجمين متساويين لمحلولي حمضين مختلفين فى قيمة pH فإن قيمة pH للخليط الناتج تزداد قليلاً عن أقلهم pH

- عند خلط حجمين متساويين لمحلولي قلوبين مختلفين فى قيمة pH فإن قيمة pH للخليط الناتج تزداد قليلاً عن أقلهم pH .

يمكن حساب قيمة pH للخليط من العلاقة :

$$pH = - \log \frac{10^{-pH_1} + 10^{-pH_2}}{2}$$

تزداد قوة الحمض الضعيف كلما	تزداد قوة القلوى الضعيف كلما
- زادت قيمة $[H_3O^+]$ - قلت قيمة $[OH^-]$ - زادت قيمة pOH - قلت قيمة pH	- زادت قيمة $[OH^-]$ - قلت قيمة $[H_3O^+]$ - زادت قيمة pH - قلت قيمة pOH
- زادت قيمة $K_a$	- زادت قيمة $K_b$
- زادت قيمة درجة التفكك $\alpha$	- زادت قيمة درجة التفكك $\alpha$

## خد بالك :- التخفيف يقلل من تركيز الايون المميز للمحلول

في محاليل الأحماض الضعيفة بزيادة التخفيف	في محاليل القواعد القوية بزيادة التخفيف
- تزداد درجة التأين $\alpha$ - يزداد عدد الأيونات في المحلول - تزداد درجة التوصيل الكهربى للمحلول - يقل تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ - يزداد تركيز أيون الهيدروكسيل $[OH^-]$ - تزداد قيمة pH - تقل قيمة pOH	- تظل درجة التأين $\alpha$ ثابتة - لا يتأثر عدد الأيونات في المحلول - لا تتأثر درجة التوصيل الكهربى للمحلول - يقل تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ - يزداد تركيز أيون الهيدروكسيل $[OH^-]$ - تزداد قيمة pH - تقل قيمة pOH
في محاليل القواعد الضعيفة بزيادة التخفيف	في محاليل القواعد القوية بزيادة التخفيف
- تزداد درجة التأين $\alpha$ - يزداد عدد الأيونات في المحلول - تزداد درجة التوصيل الكهربى للمحلول - يزداد تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ - يقل تركيز أيون الهيدروكسيل $[OH^-]$ - تقل قيمة pH - تزداد قيمة pOH	- تظل درجة التأين $\alpha$ ثابتة - لا يتأثر عدد الأيونات في المحلول - لا تتأثر درجة التوصيل الكهربى للمحلول - يزداد تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ - يقل تركيز أيون الهيدروكسيل $[OH^-]$ - تقل قيمة pH - تزداد قيمة pOH

### - التغيرات في قيمة Ph

إضافة	إلى	التغير	السبب
الماء	حمض	تزداد قيمة pH	نقص $[H^+]$
حمض	الماء	تقل قيمة pH	زيادة $[H^+]$
قاعدة	حمض	تزداد قيمة pH	نقص $[H^+]$
حمض	قاعدة	تقل قيمة pH	زيادة $[H^+]$
قاعدة قوية	قاعدة ضعيفة	تزداد قيمة pH	زيادة $[OH^-]$
حمض قوى	حمض ضعيف	تقل قيمة pH	زيادة $[H^+]$
قاعدة	الماء	تزداد قيمة pH	زيادة $[OH^-]$
الماء	قاعدة	تقل قيمة pH	زيادة $[H^+]$
محلول متعادل	حمض	تزداد قيمة pH	زيادة حجم المحلول
محلول متعادل	قاعدة	تقل قيمة pH	زيادة حجم المحلول



## خد بالك

أ- حمض قوى + قلووى قوى	←	يكون المحلول متعادل
ب- حمض ضعيف + قلووى ضعيف	←	يكون المحلول متعادل ( عند تساوي $K_a$ و $K_b$ )
ج- حمض قوى + قلووى ضعيف	←	يكون المحلول حمضى
د- حمض ضعيف + قلووى قوى	←	يكون المحلول قلووى

## إزاي تعرف نوع الملح :

- لو لقيت أحد الأيونات التالية (  $Cl^-$  ،  $Br^-$  ،  $I^-$  ،  $SO_4^{2-}$  ،  $NO_3^-$  ... الخ ) يكون الملح حمضياً
- لو لقيت أحد الأيونات التالية (  $Na^+$  ،  $K^+$  ،  $Ba^{+2}$  ،  $Ca^{+2}$  .... الخ ) يكون الملح قاعدياً
- لو لقيت شق من المجموعة الأولى مع شق من المجموعة الثانية يكون متعادل

## حاصل الإذابة

- الأملاح تامة الذوبان في الماء : تكون قيمة  $K_{sp}$  لها كبيرة جداً ودرجة الذوبان كبيرة جداً
- الأملاح شحيحة الذوبان في الماء والرواسب : تكون قيمة  $K_{sp}$  لها صغيرة جداً ودرجة الذوبان صغيرة جداً
- بزيادة قيمة  $K_{sp}$  : تزداد درجة الذوبان وتزداد سرعة ذوبان الملح في الماء وتقل سرعة ترسيبه

### حساب حاصل الإذابة $K_{sp}$ :

- إذا أعطى تركيزات كل أيونات المحلول فإن الأرقام التي قبل الأيونات في المعادله تترفع أسس فقط ( يعني عوض مباشر )
- إذا أعطى تركيز أحد أيونات المحلول فقط فلازم أطلع تركيز الأيون المجهول بدلالة المعطي من خلال المعادله وبعدين أعوض في القانون
- إذا أعطى ( درجة إذابة ، أو درجة ذوبانية ، أو تركيز المحلول المشبع ) فإن الأرقام التي قبل الأيونات تدخل جوه القوس وتطلع أسس

ملخص لحساب درجة الذوبانية (X) وحاصل الإذابة (  $K_{sp}$  ) :

عدد مولات أيونات الملح	حساب درجة الإذابة	حساب حاصل الإذابة
2 mol من الأيونات	$X = \sqrt[2]{K_{sp}}$	$K_{sp} = ( \text{درجة الذوبانية} )^2$
3 mol من الأيونات	$X = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$	$K_{sp} = 4 X^3$ ( درجة الذوبانية )
4 mol من الأيونات	$X = \sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$	$K_{sp} = 27 X^4$ ( درجة الذوبانية )
5 mol من الأيونات	$X = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$	$K_{sp} = 108 X^5$ ( درجة الذوبانية )

## الباب الرابع الكيمياء الكهربائية

### الخلية الجلفانية

- عند غمس ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II لا تتولد طاقة كهربيه ولكن تتولد طاقه حراريه بسبب حدوث تفاعل أكسده واختزال ذاتي
- عند كتابة الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية يُكتب نصف خلية الأنود جهة اليسار ، ونصف خلية الكاثود جهة اليمين  
عملية اختزال // عملية أكسده
- الخلايا الجلفانية عكس الخلايا التحليلية التي يوجد بها مصدر خارجي للتيار الكهربى حيث أن :-
  - عند تشغيل خلية دانيال تقل كتلة الأنود ويزداد تركيز محلوله حيث يزداد  $[Zn^{+2}]$  نتيجة عملية الأكسده ويزداد  $[SO_4^{-2}]$  نتيجة تعويضها من القنطره عشان تعادل تركيز ايونات الخارصين الزيادة.
  - تزداد كتلة الكاثود ويقل تركيز محلوله حيث يقل  $[Cu^{+2}]$  نتيجة عملية الاختزال , ويقل  $[SO_4^{-2}]$  بسبب انتقالها لنصف خلية الأنود عبر القنطره .
  - تركيز  $[SO_4^{-2}]$  ثابت لا يتغير في الكتروليت خلية دانيال ( مفيش اي حاجه قلت او زدودت من الكبريتات )
- عند امرار غاز كبريتيد الهيدروجين المحمض في نصف خلية الكاثود لخلية دانيال فإن emf تنخفض قليلا بسبب تكون راسب أسود من كبريتيد النحاس CuS .
- لابد أن يكون القطبين مختلفين في الخلية الجلفانية حتى يتولد بينهما فرق جهد يعمل على دفع الإلكترونات خلال السلك
- يتوقف مرور التيار الكهربى بين نصفى خلية دانيال عندما يذوب كل من فلز الخارصين في نصف خلية الخارصين أو تنضب كل أيونات النحاس بسبب ترسبها على هيئة ذرات نحاس في نصف خلية النحاس أو ننزع القنطره الملحيه .
- عند غلق الدائره
  - \* تنتقل الإلكترونات باتجاه نصف خلية الكاثود عبر الأسلاك
  - \* تنتقل الكاتيونات باتجاه نصف خلية الكاثود عبر القنطره الملحيه (الحاجز المسامي )
  - \* تنتقل الأنيونات باتجاه نصف خلية الأنود عبر القنطره الملحيه (الحاجز المسامي )
  - \* اتجاه التيار الكهربى من الأنود الى الكاثود فى السلك و من الكاثود الى الأنود فى المحلول الالكتروليتي
- يسمى كل قطب من قطبي الخليه الجلفانيه بالقطب الإنعكاسي , لذلك تسمى الخليه الجلفانيه بالخلية الانعكاسيه
- بعض المحاليل التى لا تستخدم فى القنطرة الملحيه :
  - (1) كلوريد باريوم ( يكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم ) ، أسيتات الرصاص ( يكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص ) ، كلوريد كالسيوم ( يكون راسب أبيض من كبريتات الكالسيوم )
  - (2) أى ماده عضويه مثل الجلوكوز أو محلول السكر أو البنزين
- فى القنطرة الملحيه سرعة الأيونات الموجبة = سرعة الأيونات السالبة وهذا يساعد علي منع تولد فرق جهد بين محاليل نصفى الخليه .

## قطب الهيدروجين القياسي

- الرمز الاصطلاحي لنصف خلية الهيدروجين القياسية :

(1) عندما يستخدم ككاثود :  $2H^+ (1M) / Pt - H_2 (1 atm)$  // عملية أكسدة

(2) عندما يستخدم كأنود :  $Pt - H_2 (1 atm) / 2H^+ (1M)$  // عملية اختزال

- في قطب الهيدروجين ينفع أستخدم حمض الكبريتيك بدل حمض الهيدروكلوريك بس بشرط أن يكون تركيزه  $0.5 M$  عشان يكون تركيز ايون الهيدروجين = 1 مولار

- خد بالك مينفعش استخدم حمض الاسيتيك كبديل لحمض الهيدروكلوريك في قطب الهيدروجين القياسي عشان حمض الاسيتيك غير تام التأين فهيكون  $[H^+]$  لاااااا يساوي 1 مولار فيتغير جهد القطب عن الصفر.

- صفيحة البلاتين المغطاه بطبقة اسفنجيه من البلاتين الاسود تعمل علي ادمصاص او امتزاز الهيدروجين علي سطحها فيكون الهيدروجين هو المتفاعل والبلاتين مجرد حامل له .

- لو قطب الهيدروجين يعمل كأنود فهيزيد  $[H^+]$  وتزداد الحموضه وتقل قيمة pH وتزداد قيمة pOH

- لو قطب الهيدروجين يعمل ككاثود فهيققل  $[H^+]$  وتقل الحموضه وتزداد قيمة pH وتقل قيمة pOH

## بعض الحقائق عن السلسلة :

- كلما زاد البعد في الترتيب بين العنصرين الذين سيتم بينهما الإحلال ، كلما زادت قدرة العنصر المتقدم على طرد العنصر المتأخر من محاليل أملاحه .

- جميع العناصر التي تسبق الهيدروجين في السلسلة تحل محل أيونات الهيدروجين  $H^+$  في المحاليل الحمضية ( أى يتصاعد الهيدروجين في صورة غاز )

- نصف الخلية القياسي المنفرد يمثل دائره مفتوحه فلا يوجد سريان للالكترونات منها أو إليها .

- نصف الخلية القياسي المنفرد تحدث فيه عملية اتزان بين ذرات القطب (الفلز) وأيوناته في محلول مولاري من ايوناته

- جهد الخلية الجلفانيه يتناسب طرديا مع البعد بين العنصرين المكونين للخلية .

- emf للخلية الجلفانية التي يحدث فيها التفاعل التلقائي لابد أن تكون قيمته موجبة ، لكن جهود أنصاف الخلايا يمكن أن تكون سالبة أو موجبة مقاسة بالنسبة لقطب الهيدروجين القياسي

- إذا كان المجموع موجبا يدل ذلك على إمكانية حدوث تفاعل تلقائي وإنتاج طاقة كهربية والعكس صحيح

مثال : جهد التأكسد لقطب النحاس = - 0.34 فولت ، جهد الاختزال لقطب الخارصين = - 0.76 فولت

∴ مجموع جهدي التأكسد والاختزال =  $0.34 + (-0.76) = -1.1$  فولت

∴ لا يمكن الحصول على طاقة كهربية من خلية يكون فيها التأكسد عند قطب النحاس والاختزال عند قطب الخارصين والعكس صحيح

- جهد الاختزال القياسي لأي عنصر ( $E_{red}^0$ ) يساوى جهد الأكسدة القياسي له ( $E_{oxi}$ ) و لكن بعكس الإشارة.

**مثال :** إذا كان جهد اختزال الخارصين القياسي  $(E_{red}^0) = -0.76$  فولت

فإن جهد أكسدة الخارصين القياسي  $(E^{\circ}_{\text{oxi}}) = 0.76$  فولت

- الأنود هو القطب الأعلى في جهد الأكسدة والأقل في جهد الاختزال ، الكاثود هو القطب الأعلى في جهد الاختزال والأقل في جهد الأكسدة

العنصر المتقدم (الأعلى) في السلسلة	العنصر المتأخر (الأسفل) في السلسلة
أعلى في جهد الأكسدة	أقل في جهد الأكسدة
تحدث له عملية أكسدة	أعلى جهد اختزال
أقل جهد اختزال	تحدث له عملية اختزال
أنود ( غالباً )	كاثود ( غالباً )
عامل مختزل قوى	عامل مؤكسد قوى
أكثر قابلية لفقد الإلكترونات	أكثر قابلية لاكتساب إلكترونات
يرسب الذى يليه	يترسب بفعل العناصر التي تسبقه
يتأكسد من الذى يليه	يختزل من الذى يسبقه
تقل كتلته في حالة كونه انود	تزداد كتلته في حالة كونه كاثود
يزداد تركيز أيوناته في حالة كونه انود	يقل تركيز أيوناته في حالة كونه كاثود
يتغطى بالذى يليه	يغطى الذى يسبقه
تنتقل منه الإلكترونات في حالة كونه انود	تنتقل إليه الإلكترونات في حالة كونه كاثود
يحل محل الذى يليه	لا يحل محل الأعلى منه
قيم جهود أكسدها موجبة	قيم جهود اختزالها موجبة
قيم جهود اختزالها سالبة	قيم جهود أكسدها سالبة
تُحفظ كاتيوناته في اناء من العنصر الذى يليه	يحفظ كاتيونات العناصر التي تسبقه

- في الخليه الجلفانيه وخاصه خليه دانيال يكون النقص في كتلة الأنود لا يساوي الزيادة في كتلة الكاثود وذلك لأن الكتله الذريه للخارصين لا تساوي الكتله الذريه للنحاس

- للحصول علي أعلى emf نختار أعلى عنصر له جهد أكسده وأقل عنصر له جهد أكسده ونجيب الفرق بينهم .. أو أعلى عنصر له جهد اختزال وأقل عنصر له جهد اختزال ونجيب الفرق بينهم .

- العنصر الافضل كعامل مؤكسد هو أعلى عنصر في جهد الاختزال وأقل عنصر في جهد الأكسده .

- العنصر الافضل كعامل مختزل هو أعلى عنصر في جهد الأكسدة وأقل عنصر في جهد الاختزال .

- العنصر الأفضل لتكوين أكسيد يفضل فقد الالكترونات ويكون أقل سالييه من الاكسجين .

- الحديد **يؤكسد** الألمونيوم **ويختزل** أيونات النيكل . الجملة دي معناها ان الحديد ممكن ياخذ الالكترونات من الألمونيوم ويعطي الالكترونات لأيونات لنيكل . يعني كلمة **يؤكسد** ويختزل عايده ع اللي بعدها , يعني من أبو اخر الالمونيوم هيحصله أكسده وأيونات النيكل هيحصلها اختزال .

**E<sub>cell</sub> - لا تضرررب**

الفلز الذي يمكن أن يوجد في الطبيعه علي حاله العنصريه هو العنصر الاقل في جهد الأكسده والاعلي في جهد الاختزال ( يعني من أبو اخر يكون غير نشط )

- خد بالك لو اداك جدول فيه رموز افتراضيه أو رموز حقيقه واداك جهود اختزالها,,, حول الجهود دي لجهود اكسده ورتب العناصر دي حسب نشاطها حتي لو مطالبش منك ترتبهم لإن الترتيب مفتاح الحل .... اسمعو الكلااااااام .

- لو اداك شوية جهود اختزال مثلا أو تشكيلة أكسدة واختزال,,, حولها كلها لأكسدة أفضل وطبق اللي في الجدول

**القوة الدافعة الكهربائية تحسب كالآتي :**

ق. د. ك = جهد أكسدة الأنود + جهد اختزال الكاثود

**ق. د. ك = جهد أكسدة الأنود – جهد أكسدة الكاثود**

ق. د. ك = جهد اختزال الكاثود - جهد اختزال الأنود

- في **خلية الزئبق** يعمل الخارصين كعامل مختزل ويحدث له أكسده وأكسيد الزئبق يعمل كعامل مختزل وتنقل الالكترونات من الخارصين لأيونات الزئبق كما **تقل** كتلة الكاثود بسبب تحوله من أكسيد زئبق إلي زئبق
- في **خلية الوقود** يحدث حركه لأيونات  $\text{OH}^-$  داخل الخلية من الكاثود إلي الأنود دون ان يفقدها الالكتروليت
- **خد بالك في خلية الوقود** , هيدروجين مجموعة الهيدروكسيد أثناء تشغيل الخلية لا يحدث له أكسده أو اختزال . ( الاكسده يتم للأنود والاختزال يتم للكاثود )
- **خد بالك في بطارية الرصاص الحامضية** , فإن كبريت مجموعة الكبريتات أثناء تشغيل الخلية لا يحدث له أكسده أو اختزال . ( الاكسده يتم للأنود والاختزال يتم للكاثود )
- عند **شحن المرمك الرصاصي** فإن كثافة الالكتروليت تزداد وتقل قيمة pH وتزداد قيمة pOH
- عند **تفريغ المرمك الرصاصي** فإن القطب السالب يتأكسد متحولا الي كبريتات رصاص  $\text{PbSO}_4$  , ويتغير عدد تأكسد الكاثود من +4 الي +2 , كما تزداد قيمة pH وتقل قيمة pOH وتزداد كتلة القطب السالب بسبب تكون كبريتات الرصاص  $\text{PbSO}_4$
- في **بطارية أيون الليثيوم** سواء **نهاية شحن** أو **تفريغ** فالأنود سيكون فاضي والكاثود سيكون مليان .
- في **بطارية أيون الليثيوم** دائما و أبدا ما يكون اتجاه سريان الالكترونات و أيونات الليثيوم من الأنود الي الكاثود سواء كانت في حالة شحن أو تفريغ .
- أثناء **تفريغ بطارية أيون الليثيوم** تقل كتلة القطب السالب (الأنود) - ويفقد كل مول من الليثيوم ( $6.02 \times 10^{23}$  الكترون ) - وتزداد كتلة القطب الموجب (الكاثود)

## تآكل المعادن :

- يزداد معدل الصدأ في الماء المالح ويقل في الماء العذب بسبب وفرة الأيونات في الماء المالح .
- يقل معدل الصدا في حالة الماء المغلي بسبب انفصال الأكسجين الموجود فيه
- عندما يصدأ الحديد تزداد كتلته بسبب تفاعله مع الأكسجين والماء وتكون هيدروكسيد الحديد III
- يزداد معدل صدأ الحديد في حالة ماء المطر . لأنه ماء حمض
- صدأ الحديد عملية كهروكيميائية يتم فيها أكسدة الحديد من Fe الي  $Fe^{3+}$  والاكسجين الذائب في الماء يُختزل الي  $OH^-$  وهي نفس معادلة اختزال الاكسجين في خلية الوقود .
- الحماية الانودية هي أفضل الطرق لحماية الحديد من الصدأ حيث يتم تغذية الحديد بالالكترونات باستمرار أي توصيله بفلز أعلى منه في النشاط .

## الخلايا الإلكتروليتيّة

- يعتبر الأنود هو القطب الموجب والكاثود هو القطب السالب في الخلية التحليلية .
- الإشارة السالبة لجهد الخلية تعني أن التفاعل الكلي الحادث في الخلية لا يتم تلقائياً .
- يطلق على مثل هذه العملية التي تم فيها فصل مكونات المحلول الإلكتروليتي ( مثل ترسب النحاس وتصاعد الكلور ) اسم التحليل الكهربى
- عند التحليل الكهربى :-** تتجه الايونات ناحية الأقطاب المخالفه لها في الشحنة فتتجه الكاتيونات ناحية الكاثود السالب ويحدث لها (الكاتيونات) عملية اختزال , وتتجه الأنيونات ناحية الأنود الموجب ويحدث له (الانود) عملية أكسده اذا كان قطباً نشطاً أو يحدث عنده عملية أكسده اذا كان قطباً خاملاً .
- من الممكن أن يترسب كاتيون الملح أو يتصاعد أنيون الملح ، ومن الممكن أن يترسب الكاتيون فقط ويتصاعد غاز الأكسجين من الماء أو يتصاعد الأنيون فقط من الملح و يتصاعد غاز الهيدروجين من الماء ، ومن الممكن أن يتصاعد غاز الأكسجين أو غاز الهيدروجين من الماء دون ترسيب أو تصاعد أى من الكاتيون أو الأنيون من الملح وكل ذلك يكون متوقف حدوثه علي نوع المحلول الذي يُجري له عملية التحليل الكهربى .
- ( من الآخر راجع PDF التحليل الكهربى للمحلول والمصهور )

## قوانين فاراداي للتحليل الكهربائي

- لتساعد 1 مول من أي لا فلز غاز نستخدم القانون التالي : عدد الذرات  $Q = n \cdot z \cdot F$

- في حالة العناصر الغازية مثل (  $F_2$  ،  $I_2$  ،  $N_2$  ،  $H_2$  ،  $O_2$  ،  $Br_2$  ،  $Cl_2$  ) يتكون المول من ذرتين لذلك عند حساب كمية الكهرباء اللازمة لتساعد ذرة جرامية من هذه الغازات نستخدم القانون التالي :

كمية الكهرباء =  $F \times$  شحنة الأيون ( التكافؤ )  $\times$  عدد المولات  $\leftarrow Q = n \cdot z \cdot F$   
وذلك لأن الـ 1 مول ذره =  $g/atom$  = نصف مول جزئ .

العلاقة الرياضية لقانون فاراداي الثاني :

$$\frac{\text{كتلة العنصر الأول}}{\text{كتلة العنصر الثاني}} = \frac{\text{الكتلة المكافئة الجرامية للعنصر الأول}}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية للعنصر الثاني}}$$

$$\frac{\text{الكتلة الذرية الجرامية}}{\text{عدد شحنات ايون العنصر Z ( تكافؤ العنصر )}} = \text{الكتلة المكافئة الجرامية للعنصر}$$

$$1 - \text{كتلة المادة المترسبة g} = \frac{\text{كمية الكهربيه ( C ) } \times \text{الكتلة المكافئة الجرامية}}{96500}$$

$$2 - \text{كمية الكهربيه بالكولوم} = \frac{\text{كتلة المادة المترسبة } \times 96500}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية}}$$

$$3 - \text{كمية الكهرباء ( كولوم ) } = \text{شدة التيار ( I ) } \times \text{الزمن بالثواني ( t )}$$

$$4 - \text{عدد الفاراد} = \text{عدد مولات الالكترونات في المعادله}$$

## تطبيقات علي التحليل الكهربائي

### الطلاء الكهربائي

(1) نظف المادة المراد طلاؤها جيدا

(2) اجعل المادة المراد الطلاء بها أنوداً

(3) اجعل المادة المراد طلاؤها كاثوداً

(4) اجعل الالكتروليت أحد أملاح الانود الذائباته

- عند طلاء ملعقة من الحديد بالفضه فلابد من أن تكون خليه تحليله أنودها من الفضه وكاثودها الملعقه الحديديه والكتروليتها محلول من نترات الفضه

- الانود سوف تقل كتلته والكاثود ستزداد كتلته والالكتروليت يظل تركيزه ثابت

- النقص في كتلة الانود = الزيادة في كتلة الكاثود لأن المادة المتأكسده هي التي يحدث لأيوناتها اختزال .

- لو اداك رسومات بيانيه وبيقولك مين فيهم بتعبر عن عملية طلاء كهربى خد الرسمه اللي فيها زياده **طفيفه** للماده المترسبه علي الكاثود ( عشان الطلاء عباره عن تكوين طبقه رقيقه من فلز ..... )

**استخلاص الألمونيوم** يستخلص الألمونيوم بالتحليل الكهربى لمصهور خام البوكسيت المذاب فى الكريوليت والمحتوي علي قليل من مادة **الفلورسبار** الخافضه لدرجة الانصهار من **2045 الي 950** . وحديثا يُستعاض عن الكريوليت باستخدام مخلوط من فلوريدات صوديوم وكالسيوم وألمونيوم حيث أن هذا المخلوط يتميز بانخفاض درجة انصهاره وكذلك انخفاض كثافته مما يسهل فصل الألمونيوم .

- يجب تغيير سيقان الكربون أولا بأول حيث يتم تفاعلها مع الاكسجين الناتج من عملية الاكسده .

**تنقية النحاس** يتم تنقية النحاس من شوائبه من 99 % الي 99.95 % لاستخدامه فى التوصيل الكهربى

- اجعل النحاس غير النقي أنودا والنحاس النقي كاثودا والالكتروليت محلول كبريتات النحاس الزرقاء

- يقل لون الالكتروليت بدرجة تتناسب مع كمية الشوائب التى تسبق النحاس فى المتسلسله .

- كتلة النحاس المترسبه علي الكاثود أكبر قليلا من كتلة النحاس الذائبه من الانود بسبب ترسيب أيونات نحاس من الانود والالكتروليت .

- كتله النحاس المترسبه علي الكاثود أقل من الكتله الذائبه من الانود نظرا لوجود شوائب .



الباب الخامس الكيمياء العضوية

- (25)

- درجة الغليان تتناسب طردياً مع عدد ذرات الكربون ( الكتلة المولية ) فكلما زادت عدد ذرات الكربون زادت درجة الغليان . بينما عند تساوى الكتل المولية تقل درجة الغليان بزيادة التفرع علي السلسلة حيث تعمل هذه التفرعات علي ابعاد الجزيئات عن بعضها فتقل بذلك قوي فاندرفال وعند تساوي التفرعات تزداد درجة الغليان بزيادة تماثل جزيء المركب بسبب انتظام شكل جزيئاته .

- الميثان يجمع بإزاحة الماء لأسفل وليس بإزاحة الهواء لأنه لا يذوب في الماء ، ولكنه يتفاعل مع أكسجين الهواء الجوى كما أنه لا يجمع بإزاحة رابع كلوريد الكربون لأنه يذوب فيه .

- تفاعلات الاحتراق طاردة للحرارة ويكون التغير في المحتوى الحراري لها بإشاره سالبه .

- تتناسب قابلية الاشتعال عكسياً مع عدد ذرات الكربون في المركب .

- تفاعل الهلجنة وتفاعل باير يستخدم في الكشف عن عدم التشبع في الألكينات .

- يمكن التمييز بين الايثين والايثاين منهجياً بالاحتراق في الهواء الجوى او باضافة مول واحد من ماء البروم المذاب في رابع كلوريد الكربون .

- الهيدرة الحفزية للألكين تعطى الكحول المقابل بينما الهيدرة الحفزية للألكينات تعطى كيتونات ما عدا الأيثاين يعطى **الدهيد** . علي سبيل المثال :-

- الهيدرة الحفزية للايثاين تعطي اسيتالدهيد " ايثانال " ( **الدهيد** ) بينما الهيدرة الحفزية للبروباين تعطي اسيتون " بروبانون " ( **كيتون** )

- الإيثيلين جليكول يستطيع تكوين رابطتين هيدروجينيتين مع الماء فيمنع تجمع جزيئات الماء علي هيئة بللورات ثلج

- في تفاعل تحضير الإيثين ، التفاعل كله في العموم تفاعل نزع ماء ، لكن التفاعل يتم على خطوتين :

- الخطوة الأولى تفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند درجة 80° يكون تفاعل استبدال لأنه تم استبدال مجموعة هيدروكسيل الكحول بمجموعة ( -OSO<sub>3</sub>H ) من الحمض

- الخطوة الثانية عند درجة 180° يكون تفاعل **تحلل حرارى** لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية

- البنزين العطري يشتعل في الهواء الجوى مصحوباً بدخان أسود لأنه يحتوي علي نسبة كبيره من الكربون

- **الفينيل Vinyl** هو جزيئ إيثين منزوع منه ذرة هيدروجين ( -CH=CH<sub>2</sub> ) ، بينما **الفينيل Phenyl** هو حلقة بنزين منزوع منها ذرة هيدروجين ( -C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> ) بينما **الفينول Phenol** عباره عن حلقة بنزين شايله -OH .

- البنزين العطري يتفاعل مع غاز البروم ولا يتفاعل مع ماء البروم ولا يزيل لونه ( لصعوبة كسر الرابطة باى لعدم تمرکز الإلكترونات الستة عند ذرة كربون معينة ) بالاضافه الي أنه لا **يتأكسد** بالعوامل المؤكسده مثل KMnO<sub>4</sub> .

- اعادة التشكيل المحفز لكل من :

- الهكسان العادى يعطى بنزين ، الهبتان العادى يعطى طولوين ( ميثيل بنزين ) ، الأوكتان العادى يعطى إيثيل بنزين أو أيزوميراته

- يتوقف ناتج تفاعل الكحولات مع حمض الكبريتيك المركز على :  
1- عدد جزيئات الكحول 2- درجة الحرارة

- المنظف الصناعي هو الملح الصوديومي لألكيل حمض بنزين سلفونيك ، بينما الصابون هو الملح الصوديومي لأحماض كربوكسيلية عالية

- الإيثيلين جليكول يدخل في تركيب بوليمرين ( بولي إيثيلين جليكول ، بوليمر الداكرون ) والأتين من بلمرة تكاثف

- الكحولات الأولية تتأكسد وتعطى ألدهيدات ثم أحماض كربوكسيلية .  
كحول أولى  $\Leftarrow$  ألكانال ( ألدهيد )  $\Leftarrow$  ألكانويك (حمض كربوكسيلي )

- الكحولات الثانوية تتأكسد تعطى كيتونات ( كحول ثانوى  $\Leftarrow$  ألكانون ( كيتون ))

- درجة غليان الكحولات وذوبانيتها تتناسب طردياً مع عدد مجموعات OH-

- درجة ذوبان الكحولات تتناسب عكسياً مع عدد ذرات الكربون عند تساوى مجموعات OH-

- درجة الغليان تتناسب طردياً مع عدد ذرات الكربون عند تساوى عدد OH-

- الحمض أحادى القاعدية يحتوى على مجموعه كربوكسيل واحدة مثل  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$

-الحمض ثنائى القاعدية يحتوى على مجموعتين كربوكسيل ( حمض الأكساليك ثنائى القاعدية أليفاتى بينما حمض الفيثاليك ثنائى القاعدية أروماتى )

- أبسط الأحماض العضوية هو حمض الفورميك  $\text{HCOOH}$

- الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية أحادية الكربوكسيل المشبعة تسمى بالأحماض الدهنية

- الأحماض تذوب في الماء أكثر من الكحولات وذلك لاحتواء الاحماض علي مجموعة الكربوكسيل التي تكون روابط هيدروجينية أكثر من الكحولات .

- الأحماض الكربوكسيلية الأروماتية أقل ذوباناً في الماء من الاحماض الكربوكسيلية الأليفاتية .

- عند تساوي عدد مجموعات الكربوكسيل تقل الذوبانية في الماء بزيادة الكتلة المولية .  
مثال ( الفورميك < الأسيتيك < البنزويك ) الترتيب من حيث الاعلي في الذوبانية ثم الاقل

- درجة غليان الاحماض اعلي من درجة غليان الكحولات بسبب كثرة عدد الروابط الهيدروجينية في الأحماض .

- ثابت اتزان الحمض الأليفاتي أقل من ثابت اتزان الحمض الأروماتي أي أن الحمض الأروماتي أقوى من الأليفاتي .

- الأحماض الأروماتية أقل تطاير ( أعلى في درجة الغليان ) من الأحماض الأليفاتية

- ترتيب المركبات العضويه حسب قيمة PH كحول < فينول < حمض اليفاتي < حمض أروماتي

- ترتيب المركبات العضويه تنازلياً حسب قوة الحامضية

حمض معدني ( مثل حمض الهيدروكلوريك )  $\Leftarrow$  حمض أروماتي ( مثل حمض البنزويك )  $\Leftarrow$  حمض أليفاتي ( مثل حمض الأسيتيك )  $\Leftarrow$  فينولات ( مثل الفينول )  $\Leftarrow$  كحولات ( مثل الكحول الأيثيلي )

- حمض السلسليك منهجياً حمض متردد ( يحتوى على مجموعتين وظيفيتين ( كربوكسيل وهيدروكسيل ) ، يسلك سلوك الأحماض والفينولات

- حمض اللاكتيك وحمض الستريك منهجياً أحماض متردده ( تحتوى على مجموعتين وظيفيتين ( كربوكسيل وهيدروكسيل ) يسلكا سلوك الأحماض والكحولات

- الاحماض الامينية علمياً ومنهجياً أحماض متردده ( تحتوى على مجموعتين وظيفيتين ( كربوكسيل وأمينو ) ، يسلك سلوك الأحماض والقواعد .

- حمض البنزويك شحيح الذوبان في الماء وقيمة PH له أقل من 7 بينما ملح بنزوات الصوديوم يذوب في الماء وقيمة PH له أكبر من 7

- الفينول وحمض البيكريك وحمض السلسليك وزيت المروخ والكاتيكول والبيروجالول فينولات لا يكن التمييز بينهم بكلوريد الحديد III أو ماء البروم الأحمر.

- الاسبرين والسلسليك والفيثاليك والتيرفيثاليك والبنزويك أحماض تتفاعل جميعها مع كربونات او بيكربونات الصوديوم وتعطي كشف الحموضه ويحدث فوران ويتصاعد غاز  $CO_2$  .

- مجموعة الكربونيل مميزه للكيتونات , كما انها تشترك مع هيدروكسيل الكحول لتعطي كربوكسيل , وتشترك مع مجموعة أمينو وتعطي أميد , وتشترك مع H طرفيه وتعطي فورميل بالاضافه الي انها توجه للوضع ميتا عند وضعها علي حلقة بنزين .

- عدد مجموعات الهيدروكسل الموجوده في جزئ الجليسرول تساوي 3 مجموعات , بينما عدد مجموعات الهيدروكسيل الموجوده في مول من الجليسرول تساوي ( 3 x عدد أفوجادرو ) .

- متشاكلات المركب الواحد مش شرط تختلف في الخواص الفيزيائيه والكيميائيه كامله , ممكن تتفق في بعضها وتختلف في البعض الاخر , وممكن تختلف في كلهم بس دا لو اختلفت المجموعه الوظيفيه والدليل علي كذا ايزومر الكحول والاثير وايزوميرات الالكانات او ايزوميرات نفس السلسله بصفه عامه .

- المركبات التي تتفاعل مع الصوديوم في الكيمياء العضويه هي الكحولات والفينولات والاحماض فقط .

- المركبات التي تتأكسد بالعوامل المؤكسده في الكيمياء العضويه هي الكحولات الأوليه والثانويه والالدهيدات والطولوين والالكينات , والمركبات اللي فاتت دي بتتأكسد بواسطة البرمنجنات او ثاني كرومات المحمضه عدا الالكينات بتتأكسد بواسطه البرمنجنات في وسط قلوي ( تفاعل باير ) او فوق أكسيد الهيدروجين .

- العامل الحفاز المستخدم في التخمر الكحولي عباره عن بوليمر بالتكاثف لأنه عباره عن انزيم , والانزيم عباره عن بروتين , والبروتين عباره عن بوليمر تكاثف لاحماض أمينية .

- تفاعل الاستر يعتبر تفاعل تكاثف وليس تفاعل تعادل .

- البلمرة الحلقية الثلاثية للبروبان تعطي ثلاثي ميثيل بنزين ( 1,3,5- ثلاثي ميثيل بنزين ) بينما البلمرة الحلقية الثلاثية ل- 2- بيوتان تعطي سداسي ميثيل بنزين

- حمض البنزويك = فينيل ميثانويك = كربوكسي بنزين .

- خذ بالك بلمرة التكاثف لازم تحصل بين مونمرين مختلفين في كل منهجك عدا في مركبين فقط هما البولي ايثيلين جليكول المستخدم في أفلام التصوير والجلاليسين اثناء تكوينه للبروتين الطبيعي كل واحد فيهم يهجم ع نفسه .

- خذ بالك من طريقة تحضير حمض الفيثاليك والتير فيثاليك والسلسليك. ( ص 312 من كتاب مندليف اول السنه )

### المشابهة الجزيئية

لازم تكون عارف ان سؤال الايزوميرات هيجي يدك صيغه ويطلب منك عدد الايزوميرات والعكس أو يدك مركب ويدك اختيارات ويطلب منك الايزومر بتاع المركب ده ..... طب هتعمل ايبيبييه ؟!!!!  
أول حاجه لازم تكون عارف اللي هكتبه ده :-

الالكان	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>
عدد الايزوميرات	2	3	5	9	18	35	75

الالكين	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>
عدد الايزوميرات	2	5	10
ملحوظه	1 الكين + 1 الكان حلقي	3 الكين + 2 الكان حلقي	5 الكين + 5 الكان حلقي

الالكين	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>
عدد الايزوميرات	2	3	6

البنزين العطري	أحادي الاحلال	ثنائي الاحلال	ثلاثي الاحلال
عدد الايزوميرات	1	3	3

الكحولات	CH <sub>4</sub> O	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O
عدد الايزوميرات	1	2	3	7
ملحوظه	كحول فقط	1 كحول + 1 اثير	2 كحول + 1 اثير	4 كحول + 3 اثير

الأحماض	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>
عدد الايزوميرات	1	2	3	6
ملحوظه	حمض فقط	1 حمض + 1 استر	1 حمض + 2 استر	2 حمض + 4 استر

لو اداك بقا مركب وبيقولك مين من الاختيارات دي ايزومر ليه ؟؟! ساعتها بقا لازم تكون عارف عائلة المركب اللي مديهولك في السؤال وتتبع الاتي :-

- لو كان يبقى هتدور علي ألكان له نفس عدد ذرات الكربون ( يعني من ابو اخر مركب اخره "ان" )
- لو الكين يبقى هتدور علي الكين أو ألكان حلقي له نفس عدد ذرات الكربون ( يعني من ابو اخر مركب اخره "ين" او "ان حلقي" )
- لو كحول يبقى هتدور علي كحول أو ايثير له نفس عدد ذرات الكربون ( يعني من ابو اخر مركب اخره "ول" او "كلمة ايثير" )
- لو ألدهيد يبقى هتدور علي ألدهيد أو كيتون له نفس عدد ذرات الكربون ( يعني من ابو اخر مركب اخره "ال" او "ون" )
- لو حمض يبقى هتدور علي حمض أو استر له نفس عدد ذرات الكربون ( يعني من ابو اخر مركب اخره "يك" او "مركب عباره عن كلمين الاول فيهم اخرها وات" )

### ملخص كواشف وتمييزات العضويه

الكاشف	الكان	الكين	الكين	كحول	الدهيد	فينول	حمض	ايثير
ماء البروم الاحمر	لا يتأثر	يزول	يزول	لا يتأثر	لا يتأثر	راسب أبيض	لا يتأثر	لا يتأثر
KMnO <sub>4</sub> بنفسجي	لا يتأثر	يزول	يزول	يزول (أولي و ثانوي)	يزول	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> برتقالي	لا يتأثر	أخضر	أخضر	أخضر	أخضر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر
FeCl <sub>3</sub> أصفر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	بنفسجي	لا يتأثر	لا يتأثر
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	فوران ويتصاعد غاز CO <sub>2</sub>	لا يتأثر
Na	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	يتصاعد غاز H <sub>2</sub>	يتصاعد غاز H <sub>2</sub>	لا يتأثر

متنسوش تسألوني إيه هو السؤال اللي جاي في الامتحان بنسبة 100% ...

هذا ما كان بوسعي أن أقدمه لكم ,,  
وما كان من توفيق أو احسان فمن الله الواحد الديان ,,  
وما كان من خطأ أو سهو أو نسيان فإنه مني ومن الشيطان . لذا ,,  
أسأل الله العفو والصفح والغفران  
وأسأل مسامحتكم أيضا . ان الله كان عفوا غفورا  
والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته .